



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri merupakan salah satu indikator penting dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara. Sektor industri berperan dalam meningkatkan nilai tambah bahan baku, memperluas lapangan kerja, serta mengurangi ketergantungan terhadap produk impor. Salah satu sektor industri yang memiliki peranan strategis adalah industri kimia, karena menjadi penopang bagi berbagai industri lainnya, termasuk industri farmasi. Industri farmasi memiliki keterkaitan langsung dengan sektor kesehatan dan terus berkembang seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk serta kebutuhan layanan kesehatan. Indonesia dikenal sebagai pasar farmasi terbesar di kawasan ASEAN, didukung oleh jumlah penduduk yang besar dan peningkatan akses masyarakat terhadap fasilitas kesehatan. Selain itu, penerapan program Jaminan Kesehatan Nasional oleh BPJS Kesehatan turut mendorong meningkatnya konsumsi produk farmasi di Indonesia (Kementerian Kesehatan RI, 2025).

Salah satu bahan aktif farmasi yang penggunaannya cukup luas adalah asam asetilsalisilat atau yang lebih dikenal dengan nama aspirin. Asam asetilsalisilat banyak digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi berbagai produk farmasi, khususnya obat analgesik, antipiretik, dan antiinflamasi. Selain itu, senyawa ini juga digunakan dalam dosis rendah sebagai agen antiplatelet dalam produk farmasi tertentu. Tingginya penggunaan asam asetilsalisilat sebagai bahan aktif menunjukkan bahwa senyawa ini memiliki peranan penting sebagai bahan baku dalam industri farmasi, bukan hanya sebagai produk obat jadi, tetapi juga sebagai bahan antara yang dapat diformulasikan lebih lanjut sesuai kebutuhan industri (Yunita, 2020).

Secara kimia, asam asetilsalisilat merupakan hasil reaksi asetilasi antara asam salisilat dan asetat anhidrat. Proses asetilasi bertujuan untuk menghasilkan senyawa yang memiliki efek kerja lebih baik dan lebih stabil dibandingkan asam salisilat. Pada skala industri, sintesis asam asetilsalisilat dilakukan melalui reaksi



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIMUM OKSIDA (CaO)

esterifikasi dengan kondisi operasi tertentu untuk menghasilkan produk yang memenuhi standar kemurnian industri. Penggunaan kalsium oksida (CaO) dalam proses sintesis dapat berperan sebagai agen pendukung reaksi, antara lain untuk membantu pengendalian kondisi reaksi dan menetralkan kelebihan asam yang terbentuk selama proses berlangsung (US Patent 6,278,014 B1).

Hingga saat ini, pemenuhan kebutuhan asam asetilsalisilat di Indonesia masih sebagian dipenuhi melalui produk impor. Berdasarkan data perdagangan luar negeri, impor bahan kimia dan bahan baku farmasi masih mendominasi pemenuhan kebutuhan dalam negeri (Badan Pusat Statistik, 2025). Ketergantungan terhadap impor bahan baku farmasi menunjukkan bahwa industri dalam negeri masih belum optimal dalam memenuhi kebutuhan sendiri, sehingga membuka peluang pengembangan industri kimia nasional untuk memproduksi asam asetilsalisilat sebagai bahan baku farmasi secara mandiri.

Indonesia memiliki potensi yang mendukung pendirian pabrik asam asetilsalisilat, antara lain ketersediaan bahan baku melalui jalur impor yang relatif stabil, teknologi proses yang telah berkembang, serta sumber daya manusia yang memadai di bidang teknik kimia. Pendirian pabrik ini diharapkan dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial, seperti peningkatan nilai tambah, pengurangan ketergantungan impor, penciptaan lapangan kerja, serta penguatan industri kimia dan farmasi nasional. Oleh karena itu, Pra Rancangan Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida disusun untuk mengkaji aspek teknis dan ekonomis pendirian pabrik asam asetilsalisilat di Indonesia sebagai bahan baku industri farmasi dan kimia.

I.1.1 Kegunaan Produk

Produk utama dari pabrik ini adalah Aspirin (Asam Asetilsalisilat) yang merupakan senyawa turunan salisilat dan memiliki peranan penting dalam industri farmasi. Aspirin digunakan secara luas sebagai:

1. Analgesik, yaitu obat pereda nyeri ringan hingga sedang seperti sakit kepala, sakit gigi, dan nyeri otot.
2. Antipiretik, obat demam dengan menghambat sintesis prostaglandin.



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIMUM OKSIDA (CaO)

3. Antiinflamasi, khususnya pada pengobatan rematik dan peradangan sendi.
4. Antiplatelet, yaitu mencegah penggumpalan darah sehingga digunakan dalam terapi pencegahan stroke dan serangan jantung.
5. Bahan baku industri farmasi, baik dalam bentuk tablet, kapsul, maupun formulasi obat kombinasi.

Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, kebutuhan aspirin terus mengalami peningkatan setiap tahunnya baik di dalam maupun luar negeri .

I.1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor penting dalam pendirian dan pengoperasian pabrik karena berkaitan dengan kontinuitas proses, stabilitas produksi, serta aspek ekonomi. Pabrik aspirin membutuhkan tiga bahan baku utama, yaitu asam salisilat, asetat anhidrat, dan kalsium oksida.

Berdasarkan kondisi industri kimia di Indonesia, asam salisilat belum diproduksi secara komersial di dalam negeri, sehingga pemenuhannya dilakukan impor produk dari luar negeri. Sementara itu, asetat anhidrat dan kalsium oksida telah diproduksi di dalam negeri oleh industri nasional dengan kapasitas yang mencukupi kebutuhan pabrik, sehingga ketersediaannya relatif lebih terjamin.

Tabel I. 1 Daftar Perusahaan Bahan Baku

No	Bahan baku	Pabrik	Lokasi	Kapasitas produksi
1	Asam salisilat	Shanghai Theorem Chemical Technology Co., Ltd.	China	50.000 ton/tahun
2	Asetat anhidrat	PT Merck Chemicals and Life Sciences	Indonesia	40.000 ton/tahun
3	Kalsium oksida	PT Kurnia Parama Adhara	Indonesia	55.000 ton/tahun



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

I.1.3 Aspek Ekonomi

Pendirian pabrik aspirin di Indonesia memiliki prospek ekonomi yang baik apabila ditinjau dari perbandingan harga bahan baku dengan produk serta kebutuhan pasar domestik dan internasional. Aspirin (asam asetilsalisilat) merupakan salah satu bahan aktif farmasi yang penggunaannya sangat luas, baik sebagai analgesik, antipiretik, antiinflamasi, maupun antiplatelet, sehingga permintaannya relatif stabil dan cenderung meningkat setiap tahunnya seiring pertumbuhan sektor kesehatan.

Secara ekonomi, nilai jual aspirin lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksinya. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembuatan aspirin memberikan nilai tambah yang signifikan.

Tabel I. 2 Perbandingan harga bahan baku dengan produk

No	Nama Bahan / Produk	Harga Rata-rata (/kg)
1	Asam Salisilat	Rp 24.640,00
2	Asetat Anhidrat	Rp 3.096,49
3	Kalsium Oksida	Rp 4.158,00
4	Aspirin	Rp 142.000,00

(Sumber : Alibaba Group, 2025 ; Imarc Group, 2025)

Berdasarkan Tabel I.2, dapat dilihat bahwa harga jual aspirin berada pada kisaran yang jauh lebih tinggi dibandingkan harga bahan bakunya. Dengan selisih harga tersebut, pabrik aspirin memiliki potensi keuntungan yang baik. Selain itu, adanya produk samping berupa kalsium asetat yang masih memiliki nilai guna dapat meningkatkan efisiensi ekonomi proses dan mengurangi limbah.

Aspirin merupakan salah satu bahan aktif farmasi yang banyak diperdagangkan secara global. Permintaan aspirin di kawasan Asia cukup besar, terutama di negara dengan industri farmasi yang berkembang pesat. Kebutuhan impor asam asetilsalisilat akan selalu mengalami peningkatan tiap tahunnya, dimana Indonesia juga masih mengandalkan impor untuk memenuhi kebutuhan asam asetilsalisilat dalam berbagai industri. Hal ini menunjukkan bahwa pendirian pabrik aspirin di Indonesia memiliki peluang besar untuk substitusi impor sekaligus memenuhi kebutuhan dalam negeri.



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

I.1.4 Kapasitas Pabrik yang Telah Berdiri

Penentuan kapasitas pabrik aspirin yang akan didirikan didasarkan pada kapasitas pabrik sejenis yang telah beroperasi sebelumnya. Dalam perencanaan produksi aspirin (asam asetilsalisilat), perlu dipertimbangkan kapasitas produksi yang optimal dan menguntungkan secara ekonomis.

I.1.5 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik

Penentuan kapasitas produksi pabrik dilakukan dengan menggunakan discounted method, yaitu dengan memperkirakan kebutuhan produk pada tahun rencana pendirian pabrik berdasarkan data impor, ekspor, produksi, dan konsumsi setiap tahunnya. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F = P(1 + i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

F = jumlah produk pada tahun rencana pabrik didirikan (ton/tahun)

P = jumlah produk pada tahun terakhir (ton/tahun)

i = pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan

(Kusnarjo,2010)

Kapasitas produksi suatu pabrik ditetapkan setelah mengetahui peluang kapasitas yang jumlahnya sangat dipengaruhi oleh nilai impor, ekspor, produksi dalam negeri, serta konsumsi produk pada kurun waktu tertentu. Peluang kapasitas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

m₁ = nilai impor pada tahun rencana pabrik didirikan (ton/tahun)

m₂ = produksi pabrik dalam negeri pada tahun didirikan (ton/tahun)

m₃ = kapasitas pabrik baru yang akan didirikan (ton/tahun)

m₄ = nilai ekspor pada tahun rencana pabrik didirikan (ton/tahun)

m₅ = nilai konsumsi pada tahun rencana pabrik didirikan (ton/tahun)

(Kusnarjo,2010)

Salah satu aspek fundamental dalam pendirian pabrik adalah penentuan kapasitas produksinya. Kapasitas produksi berpengaruh signifikan terhadap kinerja



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

teknis serta kelayakan ekonomis operasional pabrik secara menyeluruh. Dalam prarancangan pabrik aspirin ini, penentuan kapasitas produksi perlu mempertimbangkan berbagai faktor, antara lain potensi dan perkembangan pasar, kebutuhan aspirin, serta kapasitas produksi pabrik sejenis yang telah beroperasi. Berikut disajikan data konsumsi aspirin di beberapa sektor industri di Indonesia :

Tabel I. 3 Data konsumsi aspirin dari Perusahaan

No	Nama Pabrik	Kapasitas Produksi			
		2024	2025	2024	2025
		(Unit/Tahun)	(Unit/Tahun)	(Ton/Tahun)	(Ton/Tahun)
1	PT Bayer Indonesia (Tablet Aspirin Utama)	12555,2	12845	15694	16056,25
2	PT Kimia Farma Tbk	6539	6690	13078	13380
3	PT Kalbe Farma Tbk	5231,4	5352	17438	17840
4	PT Dexa Medica	1883,34	1926,9	10463	10705
5	PT Sanbe Farma	959,09	981,2	8719	8920
6	PT Pharos Indonesia (Phapros)	305,2	312,27	4360	4461
7	Tempo Scan Pacific	549,29	561,96	7847	8028
8	PT Ferron Par Pharmaceuticals	366,24	374,71	5232	5353
9	PT Indofarma Tbk	488,32	499,6	6104	6245



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

10	Pabrik Farmasi OEM/Kontrak Lokal (Kecil- Menengah)	198,83	203,9202	2209,22	2265,78
Total		29075,91	29747,56	91144,22	93254,03

Tabel I. 4 Data Konsumsi Aspirin di Indonesia

n	tahun	konsumsi (Ton)	% pertumbuhan
1	2024	29075,91	0
2	2025	29747,56	0,0231
i			0,0231
s			33345,83

$$\begin{aligned}m5 &= P(1 + i)^n \\&= 29747,56(1 + 0,0231)^5 \\&= 33345,83 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Aspirin (asam asetilsalisilat) merupakan bahan baku penting dalam industri farmasi yang kebutuhannya di Indonesia masih sebagian besar dipenuhi melalui impor. Hingga saat ini, PT Bayer Indonesia merupakan satu-satunya produsen aspirin di Indonesia dengan kapasitas produksi sebesar 2.000 ton/tahun, sedangkan konsumsi dalam negeri pada tahun 2030 mencapai 33.345,83 ton/tahun. Kapasitas produksi tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan aspirin nasional, sehingga impor masih dilakukan untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri maupun untuk keperluan ekspor kembali ke negara tetangga.

Berikut merupakan data impor aspirin di Indonesia yang digunakan sebagai dasar penentuan kapasitas.



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

Tabel I. 5 Data Impor Aspirin di Indonesia

Tahun	Impor (Ton/Tahun)	%Pertumbuhan
2021	6435,3290	0
2022	6717,7910	4,2047
2023	7266,6520	7,5531
2024	7638,9840	4,8741
2025	7876,1106	3,0107
Total	35934,8666	19,6426
Rata-rata	7186,9733	3,9285

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2025)

Pabrik asam asetilsalisilat (aspirin) rencana didirikan pada tahun 2030. Berdasarkan tabel I.6 didapatkan rata-rata pertumbuhan impor per tahun yaitu sebesar 3,9285% dengan menggunakan persamaan (1) dapat dihitung perkiraan nilai impor (m_1) pada tahun 2030 yaitu sebagai berikut :

$$F = P(1 + i)^n$$

$$i = \frac{19,6426}{5} = 3,9285\% = 0,0392$$

$$F = 7876,1106 (1 - 0,0392)^5$$

$$= 7876,1106 (0,9608)^5$$

$$= 6445,9066 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Impor } (m_1) = 6445,9066 \text{ ton/tahun}$$

Sebelum melakukan perhitungan kapasitas pabrik yang akan didirikan, data konsumsi diperoleh dari total konsumsi aspirin di Indonesia. Berdasarkan tabel I.5 dapat diketahui nilai kebutuhan asam asetilsalisilat (aspirin) di Indonesia sebesar :

$$\text{Konsumsi } (m_5) = 33345,83 \text{ ton/tahun}$$

Pada tahun pabrik berdiri diperkirakan nilai impor (m_1) sebesar 6445,9066 ton/tahun. Selain itu, pada tahun 2030 nilai ekspor diperkirakan sebesar 50% dari kapasitas pabrik baru sehingga $m_4 = 0,5 m_3$. Berdasarkan data dan perhitungan didapatkan kapasitas pabrik menggunakan persamaan (2) sebagai berikut :

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (0,5 m_3 + 33345,83) - (6445,9066 + 2000)$$



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIMUM OKSIDA (CaO)

$$m_3 - 0,5 m_3 = 33345,83 - 8445,9066$$

$$0,5 m_3 = 24899,9234$$

$$m_3 = 49799,8468 \text{ ton/tahun}$$

$$= 50000 \text{ ton/tahun}$$

Untuk nilai ekspor yaitu sebesar :

$$m_4 = 0,5 \times m_3$$

$$= 0,5 \times 49799,8468 \text{ ton/tahun}$$

$$= 24899,9234 \text{ ton/tahun}$$

Diperkirakan kapasitas produksi pabrik aspirin di Indonesia pada tahun 2030 sebesar 50.000 ton/tahun. Pabrik aspirin yang akan didirikan bertujuan untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri sebesar 33.345,83 ton/tahun dan luar negeri sebesar 24.899,9234 ton/tahun.

I.1.6 Rasio Potensi Ekonomi

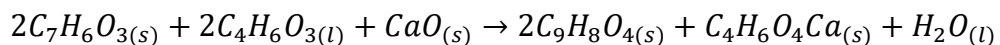
Analisis rasio potensi ekonomi dilakukan untuk menilai kelayakan awal pendirian pabrik aspirin (asam asetilsalisilat) dari sisi perbandingan antara biaya bahan baku dengan nilai produk yang dihasilkan. Perhitungan ini memberikan gambaran awal mengenai potensi keuntungan secara sederhana sebelum dilakukan analisis ekonomi lanjutan.

Untuk menghasilkan aspirin ($C_9H_8O_4$) dengan konversi reaksi sebesar 98%, diperlukan beberapa bahan baku utama, yaitu asam salisilat ($C_7H_6O_3$), asetat anhidrat ($C_4H_6O_3$), dan kalsium oksida (CaO). Jumlah kebutuhan bahan baku serta harga masing-masing komponen ditunjukkan di bawah ini.

Reaksi stoikiometri :

Basis : 1000 kg/jam $C_7H_6O_3$

Konversi : 98%



M	14,4203	14,4203	7,2101			
R	14,1319	14,1319	7,0659	14,1319	7,0659	7,0659
S	0,2884	0,2884	0,1442	14,1319	7,0659	7,0659



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIMUM OKSIDA (CaO)

Tabel I. 6 Harga kebutuhan pembuatan aspirin

Komponen	BM (kg/kmol)	Massa (kg)	Harga / kg	Harga Total
$C_7H_6O_3$	138	1990	Rp 24.640	Rp 49.033.600
$C_4H_6O_3$	102	1470,8696	Rp 3.096	Rp 4.553.812
CaO	56	403,7681	Rp 4.158	Rp 1.678.867
$C_9H_8O_4$	180	2543,7391	Rp 142.000	Rp 361.210.952

Berdasarkan tabel I.7 total biaya bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi aspirin adalah sebesar Rp 55.262.279. Sementara itu, dengan harga jual aspirin sebesar Rp 142.000/kg, maka nilai produk yang dihasilkan sebesar Rp 362.210.952. Keuntungan yang diperoleh dari selisih antara nilai produk dan biaya bahan baku adalah :

$$\text{Keuntungan} = \text{Harga produk} - \text{Harga bahan baku} \dots \dots \dots (3)$$

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan} &= \text{Rp } 361.210.952 - \text{Rp } 55.262.279 \\ &= \text{Rp } 305.944.673\end{aligned}$$

Selanjutnya, rasio potensi ekonomi dihitung dengan membandingkan nilai produk terhadap biaya bahan baku, yaitu:

$$\text{Rasio Potensi Ekonomi} = \frac{\text{Harga produk}}{\text{Harga bahan baku}} \dots \dots \dots (4)$$

$$\begin{aligned}\text{Rasio Potensi Ekonomi} &= \frac{361.210.952}{55.262.279} \\ &= 6,5358\end{aligned}$$

Nilai rasio sebesar 1 : 6,5358 menunjukkan bahwa setiap Rp 1,00 biaya bahan baku mampu menghasilkan produk senilai Rp 6,5358, yang menandakan adanya margin keuntungan yang cukup signifikan sehingga pabrik ini layak untuk didirikan.

I.1.7 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu aspek penting yang harus dipertimbangkan dalam perancangan pendirian pabrik, karena berpengaruh langsung terhadap kelancaran operasional, aspek ekonomi, serta distribusi produk. Penentuan lokasi yang tepat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, menurunkan biaya produksi, serta menjamin kontinuitas proses produksi. Beberapa faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi pabrik



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIMUM OKSIDA (CaO)

antara lain ketersediaan bahan baku, pemasaran produk, kemudahan transportasi, ketersediaan utilitas, tenaga kerja, serta regulasi dan perizinan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, pabrik aspirin direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Citangkil, Kota Cilegon, Provinsi Banten, yang merupakan salah satu kawasan industri kimia terbesar di Indonesia dan memiliki fasilitas pendukung yang memadai untuk industri kimia.



Gambar I. 1 Kawasan Perencanaan Pabrik Aspirin

Lokasi pabrik aspirin dipilih di Kawasan Industri Citangkil, Kota Cilegon karena memiliki akses yang sangat baik untuk kegiatan logistik, baik untuk pemasokan bahan baku impor maupun distribusi produk jadi. Letaknya yang dekat dengan pelabuhan dan jalur transportasi utama membuat proses pengiriman menjadi lebih mudah dan biaya transportasi bisa ditekan. Selain itu, kawasan ini juga didukung oleh pasokan listrik dan air industri yang memadai serta fasilitas pengolahan limbah, sehingga operasional pabrik dapat berjalan dengan lancar.

I.1.7.1 Faktor Utama dan Pendukung

Berikut faktor utama dan pendukung dalam pemilihan lokasi pabrik asam asetilsalisilat (aspirin) dari asam salisilat dan asetat anhidrat dengan proses sintesis kalsium oksida di Kawasan Industri Citangkil, Kota Cilegon :



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIMUM OKSIDA (CaO)

A. Faktor Utama

1. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor krusial dalam menentukan lokasi pendirian pabrik karena berpengaruh terhadap kontinuitas pasokan dan biaya transportasi. Bahan baku utama pabrik aspirin meliputi asam salisilat, asetat anhidrat, dan kalsium oksida. Asam salisilat belum diproduksi secara komersial di dalam negeri sehingga diperoleh melalui impor produk dari luar negeri. Asam salisilat diperoleh dari Shanghai Theorem Chemical Technology Co., Ltd. di China dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun. Sedangkan asetat anhidrat diperoleh dari PT Merck Chemicals and Life Sciences dengan kapasitas produksi 40.000 ton/tahun. Lokasi Cilegon yang berdekatan dengan pelabuhan utama seperti Pelabuhan Merak dan Pelabuhan Cigading memberikan keuntungan logistik yang signifikan dalam pengadaan bahan baku impor. Sementara itu, kalsium oksida diperoleh dari PT Kurnia Parama Adhara dengan kapasitas produksi sebesar 55.000 ton/tahun, yang mampu memenuhi kebutuhan bahan baku pabrik. Dengan demikian, lokasi Cilegon memberikan kemudahan akses terhadap bahan baku baik impor maupun domestik.

2. Utilitas

Utilitas merupakan salah satu faktor penting yang menunjang kelancaran operasi pabrik. Lokasi pabrik direncanakan berada di Kawasan Industri Cilegon yang pada umumnya telah dilengkapi dengan fasilitas utilitas untuk mendukung kegiatan industri. Oleh karena itu, ketersediaan utilitas di lokasi pabrik relatif lebih terjamin karena telah disediakan dan dikelola secara terpusat oleh pengelola kawasan industri. Kebutuhan air untuk keperluan proses maupun utilitas pabrik dapat dipenuhi dari sistem penyediaan air industri yang tersedia di kawasan tersebut. Sementara itu, kebutuhan listrik dipasok oleh PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang melayani kawasan industri Cilegon. Untuk kebutuhan bahan bakar dan energi pendukung lainnya



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

dapat diperoleh melalui PT Pertamina yang memiliki jaringan distribusi di wilayah Banten dan sekitarnya.

B. Faktor Pendukung

1. Pemasaran Produk

Pemilihan lokasi pabrik di kawasan industri yang strategis menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung pemasaran produk. Cilegon memiliki posisi geografis yang strategis karena berada dekat dengan pusat industri dan perdagangan nasional, khususnya wilayah Jabodetabek dan Pulau Jawa bagian barat, yang merupakan pasar utama produk farmasi. Aspirin sebagai produk farmasi banyak digunakan di pasaran dan tetap dibutuhkan secara berkelanjutan. Lokasi Cilegon memudahkan distribusi produk ke industri farmasi, distributor obat, dan pusat pemasaran di wilayah Jakarta, Jawa Barat, dan sekitarnya, sehingga mampu meningkatkan efisiensi distribusi dan daya saing produk.

2. Tenaga Kerja

Kawasan Industri Cilegon merupakan salah satu pusat industri besar di Indonesia yang memiliki ketersediaan tenaga kerja terampil dan berpengalaman, khususnya di bidang industri kimia dan manufaktur. Keberadaan industri petrokimia, baja, dan kimia dasar menjadikan tenaga kerja di wilayah ini terbiasa dengan sistem kerja industri berskala besar sehingga mendukung pendirian pabrik aspirin. Tenaga kerja pabrik ini meliputi tenaga operasional, teknisi, dan tenaga ahli di bidang teknik kimia, mesin, elektro, serta bidang pendukung seperti K3, laboratorium, dan manajemen mutu. Ketersediaan tenaga kerja tersebut semakin diperkuat oleh kedekatan Cilegon dengan pusat pendidikan dan pelatihan industri di wilayah Banten dan Jabodetabek. Berikut merupakan data pendidikan penduduk Kota Cilegon tahun 2024:



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

Tabel I. 7 Data Pendidikan Penduduk Kota Cilegon Tahun 2024

Keterangan	Nilai (%)
Tidak/belum sekolah	17,97
Tamat SD	14,52
SMP	14,54
SMA	31,83
S1	6,77
S2	0,46
S3	0,02
D3	1,81
D1 & D2	0,54

(Databoks Katadata, 2025)

Berdasarkan data pendidikan penduduk Kota Cilegon tahun 2024 pada Tabel I.8, proporsi penduduk dengan pendidikan menengah dan tinggi tergolong signifikan, dengan lulusan SMA sebesar 31,83% serta pendidikan tinggi (D1–D3 dan S1 ke atas) lebih dari 9%. Hal ini menunjukkan bahwa Kota Cilegon memiliki potensi tenaga kerja terampil yang memadai untuk memenuhi kebutuhan pabrik aspirin. Komposisi tingkat pendidikan tersebut, didukung oleh lingkungan industri yang kuat, menunjukkan bahwa kebutuhan tenaga kerja pabrik aspirin di Kawasan Industri Cilegon dapat dipenuhi secara optimal sehingga mampu menunjang kelancaran operasi pabrik secara berkelanjutan.

I.2 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.2.1 Spesifikasi Bahan Baku

A. Asam Salisilat

- 1) Rumus molekul : $C_7H_6O_3$
- 2) Berat molekul : 138,12 g/mol

Sifat Fisik:

- 1) Bentuk : Padatan kristalin
- 2) Warna : Putih



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIMUM OKSIDA(CaO)

- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : $\pm 159\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 5) Titik didih : $\pm 211\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 6) Massa jenis : $\pm 1,44\text{ g/cm}^3$

Spesifikasi Mutu:

- 1) Kemurnian : 99,5 %
- 2) Kadar air : 0,5 %
- 3) Kelarutan dalam air : Sangat rendah

(Shanghai Theorem Chemical Technology Co., Ltd. 2025)

B. Asetat Anhidrat

- 1) Rumus molekul : $C_4H_6O_3$
- 2) Berat molekul : 102,09 g/mol

Sifat Fisik:

- 1) Bentuk : Cair
- 2) Warna : Tidak berwarna
- 3) Bau : Sangat menyengat
- 4) Titik didih : $\pm 139\text{--}140\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 5) Massa jenis : $\pm 1,08\text{ g/cm}^3$

Spesifikasi Mutu:

- 1) Kemurnian : 99 %
- 2) Kadar air : 1 %

(PT. Merck Chemicals and Life Sciences, 2025)

C. Kalsium Oksida

- 1) Rumus molekul : CaO
- 2) Berat molekul : 56,08 g/mol

Sifat Fisik:

- 1) Bentuk : Padatan serbuk
- 2) Warna : Putih
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : $\pm 2572\text{ }^{\circ}\text{C}$



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) ($C_9H_8O_4$) DARI ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DAN ASETAT ANHIDRAT ($C_4H_6O_3$) DENGAN PROSES SINTESIS KALSIUM OKSIDA (CaO)

Spesifikasi Mutu:

- 1) Kemurnian : 97 %
- 2) Bersifat basa kuat

(PT Kurnia Parama Adhara, 2025)

I.2.2 Spesifikasi Produk

A. Produk Utama: Aspirin (Asam Asetilsalisilat)

- 1) Rumus molekul : $C_9H_8O_4$
- 2) Berat molekul : 180,16 g/mol

Sifat Fisik:

- 1) Bentuk : Padatan kristalin halus
- 2) Warna : Putih
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : $\pm 135\text{--}136\text{ }^\circ\text{C}$
- 5) Massa jenis ($20\text{ }^\circ\text{C}$) : $\pm 1,35\text{ g/cm}^3$
- 6) Kelarutan dalam air ($25\text{ }^\circ\text{C}$) : 0,33 g/100 g air

Spesifikasi Mutu Produk:

- 1) Kemurnian aspirin : $\geq 70\%$
- 2) Kadar air : $\leq 0,5\%$

B. Hasil Samping Reaksi: Kalsium Asetat

- 1) Rumus molekul : $Ca(C_2H_3O_2)_2$
- 2) Berat molekul : 158,17 g/mol

Sifat Fisik dan Kimia:

- 1) Bentuk : Padatan kristal
- 2) Warna : Putih
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : $\pm 237\text{ }^\circ\text{C}$ (terdekomposisi)
- 5) Massa jenis : $\pm 1,74\text{ g/cm}$